16 STRON EKSTRA

5G W POLSCE

WSZYS IEDZIEĆ
O SIECI KOMÓRKOWEJ NOWEJ GENERACJI

- JAK DZIAŁA
- JAKIE NIESIE KORZYŚCI
- CZY JEST BEZPIECZNA

PARTNER WYDANIA: plus

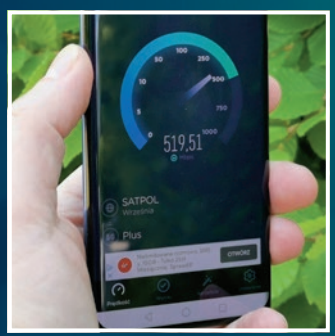
Komputer Świat

WSZYSTKO, CO MUSISZ WIEDZIEĆ

O SIECI KOMÓRKOWEJ NOWEJ GENERACJI

- Jak działa sieć piątej generacji
- Co zyskamy dzięki sieci 5G
- 5G w świetle nauki: fakty i mity

PRZECZYTASZ TAKŻE:



- 5G w praktyce: **na jakie szybkości** możemy liczyć?

- Droga do 5G: krótka historia **sieci Plus**

- Do czego można wykorzystać **łączność 5G**

- Poznaj zasięg i **plan rozwoju** sieci 5G w Plusie

KRÓTKA HISTORIA PLUSA PIONIERA T

Doczekaliśmy się w Polsce, za sprawą operatora Plus, pierwszej komercyjnej, w pełni funkcjonalnej sieci 5G. To niejedyny przypadek, kiedy ***Plus wchodzi na rynek jako pierwszy z nową technologią****! Jak przez lata zmieniała się polska infrastruktura komórkowa tej sieci?*

Plus to pierwszy operator cyfrowej telefonii komórkowej w Polsce. Sieć ta 1 lutego 1996 roku uzyskała od ministra łączności koncesję numer 1 na świadczenie usług telekomunikacyjnych i zezwolenie na budowę ruchomej sieci radiokomunikacyjnej według standardu GSM wykorzystującego pasmo 900 MHz, później rozszerzone o kolejne częstotliwości.

Dzięki Plusowi Polska jest w światowej czołówce telekomunikacji

Za sprawą innowacji wprowadzanych w Polsce przez operatorów komórkowych, w szczególności sieci Plus, nasz kraj stał się jednym z państw o najszybciej rozwijającej się infrastrukturze łączności bezprzewodowej. O ile w momencie na przykład pojawienia się w Polsce po raz pierwszy usługi SMS (również za sprawą Plusa w 1997 roku) doganialiśmy jeszcze resztę świata, to już w kwietniu 2009 roku w naszym kraju mieliśmy kolejny technologiczny przełom. Wtedy to właśnie Plus pomyślnie zakończył testy zupełnie nowej wówczas technologii HSPA Evolution (nazwa handlowa tej technologii to HSPA+). Warto dodać, że wtedy, w 2009 roku, był to największy tego typu projekt wdrożeniowy nowej technologii komunikacyjnej nie tylko w skali Polski, ale i całej Europy. HSPA+ nie tylko pozwoliło na szybszą transmisję danych niż w „zwykłych" sieciach 3G – uzyskiwane szybkości wynosiły wtedy nawet 21 Mb/s, a przypomnijmy, że mówimy o rozwiązaniach sprzed ponad dekady!
Dwa lata później, w 2011 roku, w Polsce możemy już korzystać z usługi transmisji danych przez sieci komórkowe za pomocą technologii LTE. Co więcej, rok później Plus osiąga rekordowe – w skali światowej – szybkości transmisji danych LTE na częstotliwości 1800 MHz. Uzyskany rezultat – 150 Mb/s – stawia wówczas polskiego operatora w ścisłej, światowej czołówce. To pierwszy, komercyjnie działający operator

1995
grudzień
Powstanie spółki akcyjnej Polkomtel

1996
1 lutego
Uzyskanie koncesji nr 1 od ministra łączności

1 października
Komercyjny start działalności sieci Plus GSM w Polsce

1997
3 marca
Plus, jako pierwszy w Polsce, wprowadza usługę SMS, która na zawsze zmieniła nasz sposób komunikowania się

1998 3 czerwca
Plus wprowadza Simplus, pierwsze karty prepaid, czyli możliwość skorzystania z komórki bez aktywacji abonamentu

1999
Kolejny pionierski ruch Plusa, wprowadzenie do użytku protokołu WAP, pierwszej formy internetu mobilnego

2000
Plus rozpoczyna świadczenie usług na częstotliwości 1800 MHz i wprowadza usługę pakietowej transmisji danych GPRS; w tym samym roku Plus na mocy umów z GOPR, TOPR i WOPR uruchamia specjalne numery ratunkowe w górach (601 100 300) i nad morzem (601 100 100).

2001
Użytkownicy usługi Simplus i telefonów na kartę jako pierwsi w Polsce mogą korzystać z roamingu

2002
Uruchomienie usługi MMS w maju tego roku; GPRS zostaje udostępniony klientom korzystającym z roamingu

2003
Plus wprowadza technologię transmisji danych EDGE oraz dostęp do internetu w technologii WLAN

2004
Kolejny przełom w ofercie komórkowej, pojawia się oferta MIX, czyli pełna kontrola kosztów (jak w telefonach na kartę prepaid) z możliwością nabycia telefonu już za 1 zł

2005
Plus jako pierwszy wprowadza oferty typu „no limit" – umożliwia swoim abonentom prowadzenie nielimitowanych rozmów w ramach własnej sieci. To początek końca rozliczeń „za minutę rozmowy" w krajowych połączeniach komórkowych

ELEFONII KOMÓRKOWEJ

komórkowy świata, któremu udała się taka sztuka. Z korzyści płynących z LTE oraz późniejszych wariantów tej technologii, takich jak LTE Advanced, LTE z agregacją pasm w różnych częstotliwościach, korzystamy praktycznie do dziś.
Na pewno więc Polska nie jest technologicznie zacofana w dziedzinie komercyjnie dostępnych rozwiązań z zakresu cyfrowej telekomunikacji i transmisji danych w sieciach komórkowych.

5G – kolejny krok milowy

11 maja 2020 roku Polska dołącza do elitarnego grona niewielu państw, które mogą pochwalić się istniejącą, komercyjnie dostępną siecią 5G. W naszym kraju jako pierwszy instalację taką wdrożył Plus, oferując dostęp do szybkiej sieci transmisji na początek w siedmiu dużych miastach: Warszawie, Wrocławiu, Katowicach, Szczecinie, Poznaniu, Gdańsku oraz Łodzi. To jednak dopiero początek drogi: sieć planuje dynamiczną rozbudowę infrastruktury 5G tak, by w zasięgu nowej technologii znalazło się jak najwięcej mieszkańców Polski.

2006
Udostępnienie internetu mobilnego klientom „na kartę", a dla klientów z abonamentem pionierska promocja „weź iPlus na próbę" – możliwość bezpłatnego przetestowania internetu mobilnego w Plusie. Ważne! Uruchomienie transmisji w technologii HSDPA (transfer 7,2 Mb/s)

2008
Rusza Muzodajnia, pierwszy polski cyfrowy sklep z muzyką online. W tym samym roku pojawia się nowatorska na rynku usługa mobilnych płatności

2009
Plus jako pierwszy w Polsce i jeden z pierwszych operatorów w Europie udostępnia transmisję danych w technologii HSPA+

2010
Pierwsze testy transmisji danych w technologii LTE; Plus jest pierwszym operatorem, który otwiera dla klientów elektroniczną księgarnię z audiobookami i e-bookami – Plusoczytelnia

2011
Plus jako pierwszy operator komórkowy w Polsce i jeden z pierwszych na świecie rozpoczyna świadczenie usługi transmisji danych w technologii LTE

2012
Dalszy rozwój technologii LTE, Plus jako pierwszy operator na świecie osiągnął w technologii LTE szybkość ponad 150 Mb/s na częstotliwości 1800 MHz

2013
Udostępnienie oferty internetu LTE klientom „na kartę"; Plus jako pierwszy w Polsce wprowadza do swojej oferty smartfony z funkcją CSFall Back umożliwiającą korzystanie z internetu LTE

2014
Dalszy rozwój LTE: pierwsze w Polsce testy LTE Broadcast, osiągnięcie szybkości transmisji danych na poziomie 300 Mb/s dzięki agregacji pasm na częstotliwościach 1800 MHz i 2600 MHz

2015
Plus pierwszą polską siecią komórkową oferującą usługę dostępową do porad profilaktyczno-medycznych za pomocą smartfona lub tabletu w postaci wideokonsultacji, czatu i zwykłej rozmowy JA+ Zdrowie

2016
Komercyjne wprowadzenie LTE Plus Advanced – klienci Plusa mogą korzystać z internetu z szybkością nawet do 300 Mb/s

2020
Uruchomienie pierwszej w Polsce komercyjnej sieci 5G na częstotliwości 2600 MHz oferującej szybkość transferu nawet do 600 Mb/s

TECHNOLOGIE 1G, 2G, 3G, 4G I 5G O CO W TYM CHODZI?

Czym właściwie jest to całe 5G? *Czemu oznacza lepsze parametry wydajnościowe połączeń internetowych realizowanych w sieci komórkowej? Wyjaśniamy to, a przy okazji* ***pokazujemy różnice pomiędzy 5G a 4G, 3G, 2G i 1G***

5G jest kolejną, piątą już generacją technologii wymiany informacji za pośrednictwem sieci komórkowych, niekiedy ogranicza się znaczenie tego skrótu tylko do przesyłu danych za pośrednictwem sieci komórkowych, ale lepiej patrzeć na 5G w szerszym kontekście. 5G jest też pierwszą technologią mobilną, która ma szansę zdetronizować – pod względem wydajności, szybkości transmisji danych oraz opóźnień przesyłowych – praktycznie wszelkie alternatywne metody dostępu do internetu, takie jak na przykład internet przez kablówkę czy internet za pośrednictwem klasycznych sieci telefonicznych. Zanim jednak skupimy się na 5G, kilka słów o dotychczas wykorzystywanych generacjach telefonii komórkowej.

Telefonia 1G – jeszcze analogowa

Telefonia komórkowa 1G – sieci komórkowe 1G, czyli pierwszej generacji, były sieciami analogowymi, a pierwsze tego typu rozwiązania powstawały na świecie już w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku. 1G określał grupę niezgodnych ze sobą standardów technicznych analogowej telefonii komórkowej. W Europie (również w Polsce za sprawą analogowej sieci Centertel powstałej w 1992 roku) wykorzystywano skandynawski system NMTS (Nordic Mobile Telephone System), podczas gdy w Stanach Zjednoczonych korzystano z systemu AMPS/TACS (Advanced Mobile Phone System/Total Access Communications System).

W Polsce jedyny analogowy operator – PTK Centertel – korzystał z systemu NMTS pracującego na częstotliwościach 450 MHz. Szybkości transmisji w ramach 1G były bardzo małe według dzisiejszych standardów: około 2 kb/s, ale wówczas nikt nie robił selfie, nie udostępniał zdjęć i filmów. Co więcej, internet w ogóle nie był dostępny dla klientów telefonii 1G, a o usługach tak dziś oczywistych jak SMS czy roa ming nikt wówczas nie myślał. Dziś nie funkcjonuje już żadna stacja nadawczo-odbiorcza 1G w Polsce.

Telefonia 2G – pierwsze cyfrowe komórki

Jak z nazwy wynika, 2G to telefonia komórkowa drugiej generacji (ang. 2nd Generation), ale tak naprawdę była to pierwsza w pełni cyfrowa telefonia komórkowa. Cyfrowe sieci komórkowe tej generacji zostały po raz pierwszy na świecie uruchomione na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku (w Finlandii w 1991 roku). Jak łatwo zauważyć, polska analogowa sieć Centertel z racji tego, że wykorzystywała analogową technologię (1G) i wystartowała po debiucie (światowym) sieci 2G, była już w momencie startu… przestarzała. Jej ograniczenia wynikające z samej analogowej koncepcji przesyłu sygnału były już wówczas znane. Wracając do 2G, wraz z cyfrowym przesyłaniem sygnału w sieci komórkowej pojawiły się możliwości uruchomienia nie tylko usługi prowadzenia rozmowy telefonicznej, ale też usług dodatkowych. I tak też się stało – w grudniu 1992 roku w Wielkiej Brytanii wysłano i odebrano pierwszą na świecie wiadomość SMS. Ponadto – w przeciwieństwie do sieci analogowych, każda rozmowa w sieci 2G (cyfrowej) jest szyfrowana (siła tego szyfru to inna sprawa). Wreszcie cyfrowe sieci GSM znacznie efektywniej wykorzystują dostępne pasmo radiowe niż jakakolwiek transmisja analogowa.

Sieci 2G działały początkowo na częstotliwości 900 MHz (później także na 1800 MHz). Z początku szybkości przesyłu danych były bardzo małe (choć i tak dużo większe niż w telefonii analogowej) i wynosiły około 64 kb/s. Ważna zmiana nastąpiła w Polsce 1 lipca 1999 roku. Wówczas Plus, jako pierwszy polski operator, podpisał umowę z firmą Nokia na dostarczenie sprzętu w technologii GPRS (General Packet Radio Service). Nie dość, że umożliwiło to pakietową transmisję danych, to jeszcze znacząco podniosło szybkość przesyłu danych, do około 100 kb/s, a to jeszcze nie było ostatnie słowo drugiej generacji. Kolejnym krokiem było pojawienie się technologii EDGE – rozszerzenia GPRS umożliwiającego zwiększenie szybkości transmisji danych do około 256 kb/s, jednak w ramach 2G to już w zasadzie wszystko, co mogliśmy osiągnąć. EDGE jest czasem określany standardem „2,5G", choć naszym zdaniem to przesada, by raptem jedno rozwiązanie określać nową generacją.

Sieciami 2G były wszystkie sieci polskich operatorów komórkowych GSM w momencie ich wejścia na rynek. Stacje bazowe 2G istnieją do dziś w wielu miejscach na świecie i najprawdopodobniej stan ten potrwa jeszcze trochę, głównie dlatego, że wszystkie nowsze sieci są „w dół" zgodne

TELEFON 1G – CEGŁA LUB KALORYFER

Motorola 2000 Associate to jeden z najpopularniejszych telefonów 1G, czyli epoki analogowej telefonii komórkowej. Telefon kosztował wówczas bajońską sumę około 2500 złotych (dla porównania średnie miesięczne wynagrodzenie w Polsce w 1995 roku to 700 złotych), miał spore gabaryty, a jego bateria wytrzymywała jakieś 10 godzin. Nie, nie rozmów – w trybie czuwania.

TELEFON 2G – NOKIA 3310

Już nie „cegła", ale zgrabny, mały telefon, który przez lata obrósł legendą dotyczącą jego rzekomej „niezniszczalności". Oprócz rozmów i SMS-ów miał monochromatyczny ekran i kilka wbudowanych aplikacji takich jak na przykład kalkulator, budzik, nie zabrakło też kilka prostych gier. Bateria? Mimo niewielkiej w stosunku do dzisiejszych smartfonów pojemności (900 mAh) trzymała znacznie dłużej niż współczesne urządzenia – o ładowaniu Nokii 3310 można było zapomnieć przynajmniej na kilka dni.

3G I IPHONE 3G

Sieci komórkowe 3G uwolniły zupełnie nowy potencjał sieci komórkowych, czego doskonałym wyrazem był smartfon epatujący już w nazwie tym, że obsługiwał nowe standardy łączności komórkowej.

z 2G, to samo dotyczy samych telefonów – nawet najnowszy smartfon będzie działać w sieci 2G, choć oczywiście nie będzie możliwe korzystanie z wielu usług internetowych, niemniej samo prowadzenie rozmów i wymiana wiadomości SMS są możliwe. Niektóre rozwinięte kraje zrezygnowały już całkiem z sieci 2G, przykładem może być Singapur, gdzie ostatnie nadajniki 2G już wyłączono.

Telefonia 3G – internetowa rewolucja

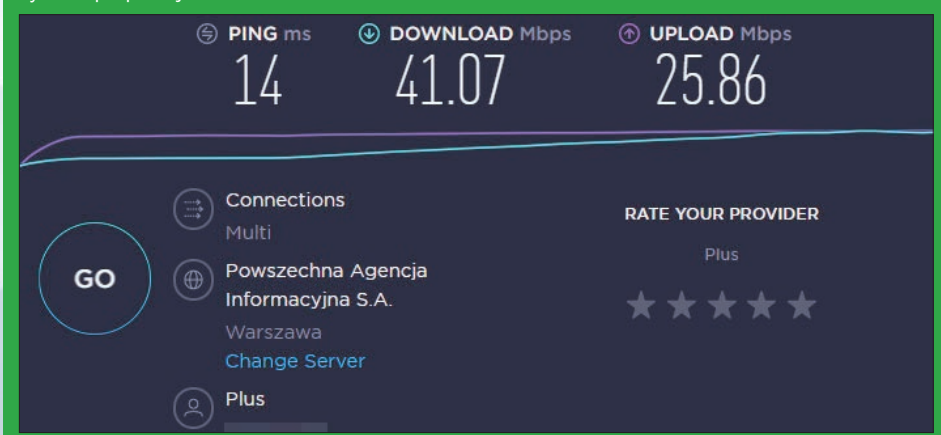
W 2002 roku nastąpił kolejny znaczący krok w rozwoju cyfrowej telefonii komórkowej. W Austrii (operator Mobilkom Austria), pierwszym kraju w Europie, wprowadzono kolejną, trzecią generację sieci komórkowych – następcę GSM, standard UMTS. W Polsce pierwszym operatorem, który wprowadza UMTS, czyli sieć 3G, jest Plus (w 2004 roku). Podstawowe zalety dla użytkowników to zauważalnie lepsza jakość połączeń (dźwięku), a także większa szybkość transmisji danych, choć początkowo wzrost ten w stosunku do EDGE (2G) nie był duży – bazowo UMTS pozwalał uzyskać około 348 kb/s, ale już w 2006 roku Plus – ponownie jako pierwszy – wprowadza w ramach sieci 3G transmisję z wykorzystaniem technologii HSDPA, co podniosło szybkość przesyłu danych do teoretycznej wartości maksymalnej wynoszącej 21,6 Mb/s. Jednak niezależnie od wzrostu szybkości przesyłu danych zaletą 3G było też pojawienie się możliwości świadczenia drogą mobilną zupełnie nowych, niedostępnych w starszych generacjach usług: do rozmów i SMS-ów/MMS-ów dołączyły między innymi połączenia wideo, strumieniowy przesył multimedialny. Warto też zaznaczyć, że generacja 3G jest bardziej odporna na zakłócenia od starszych rozwiązań.

Telefonia 4G – szybciej, jeszcze szybciej

Za pojawienie się sieci komórkowych czwartej generacji uznaje się wdrożenie przez operatorów nowego standardu bezprzewodowego przesyłu danych: LTE (Long Term Evolution). Podstawową różnicą i korzyścią wynikającą z wykorzystania technologii LTE jest nie tylko zwiększenie szybkości transmisji danych (w warunkach laboratoryjnych można uzyskać nawet do 1 Gb/s), ale przede wszystkim znacznie większą pojemność sieci komórkowej w stosunku do 3G. Oznacza to, że w tym samym czasie z tych samych stacji bazowych może korzystać więcej osób intensywnie używających internetu mobilnego.
Realne szybkości transmisji danych są oczywiście niższe od tych uzyskiwanych w warunkach idealnych, ale już w 2014 roku Plus jako pierwszy z polskich operatorów komórkowych uzyskał dzięki agregacji pasm LTE (tzw. LTE-Advanced) w paśmie 1800 MHz i 2600 MHz realną szybkość 300 Mb/s. Telefonia 4G to pierwszy standard, który pokazał, że mobilny internet może być lepszy od stacjonarnego.

4G I REALNE SZYBKOŚCI

Obrazek przedstawia wykonany przez nas pomiar szybkości sieci 4G w Plusie w centrum Warszawy w warunkach „zatłoczonych" (bardzo wiele aktywnych terminali komórkowych w najbliższym otoczeniu). Osiągane wartości rzędu kilkudziesięciu megabitów na sekundę pozwalają w pełni komfortowo korzystać z internetu na urządzeniach mobilnych, a także na komputerach stacjonarnych i laptopach już teraz.



TELEFON 5G – REALNY POMIAR SZYBKOŚCI

Grafika przedstawia faktyczny pomiar szybkości transmisji w sieci 5G Plusa w pobliżu jednej z warszawskich stacji bazowych nadających już w nowej technologii. Uzyskany rezultat pokazuje, że nowy standard pozwala uzyskać kilkunastokrotnie większą przepustowość sieci w stosunku do 4G. Pomiar wykonaliśmy na smartfonie Huawei P40 Pro – jednym z trzech smartfonów Huawei w ofercie Plusa obsługujących najnowszy standard 5G (pozostałe modele to Huawei Mate Xs oraz Huawei P40).

5G – witajcie w przyszłości, już teraz

11 maja 2020 roku w Polsce debiutuje pierwsza komercyjnie działająca sieć 5G wprowadzona przez operatora Plus. To kolejny kamień milowy w rozwoju cyfrowej łączności bezprzewodowej i telefonii komórkowej. Polska sieć 5G została uruchomiona na częstotliwości 2600 MHz TDD (2,6 GHz, Time Division Duplex). Nowa technologia to nie tylko wyższa szybkość transmisji danych, ale przede wszystkim znacznie wyższa stabilność połączenia w stosunku do starszych technologii, mniejsze opóźnienia w transmisji danych i dużo większa pojemność sieci. Z założenia 5G ma być technologią, która będzie w stanie „obsłużyć" nie tylko miliony smartfonów, ale również olbrzymią liczbę urządzeń z internetu rzeczy (IoT).

ARTYKUŁ POWSTAŁ WE WSPÓŁPRACY Z plus

CO NAM DA POWSZECHNOŚĆ SIECI 5G

Sieć 5G w Polsce jest już faktem, na razie można z niej korzystać w wybranych rejonach siedmiu polskich miast, ale z czasem jej zasięg będzie obejmował coraz szersze obszary naszego kraju. Jakie korzyści przyniesie nowy standard?

5G to znacznie więcej niż tylko szybszy internet mobilny

Korzyści wynikające z wdrożenia komercyjnej sieci 5G w Polsce można podzielić na te odczuwalne już w najbliższej przyszłości, jak i te bardziej perspektywiczne. Wprowadzenie sieci 5G w sposób, w jaki zrobił to operator Plus oferujący pierwszą komercyjną usługę dostępu do 5G w naszym kraju, to rozwiązanie ewolucyjne. Wielkie zmiany przyjdą z czasem wraz z dynamicznym rozwojem sieci 5G, ale już na samym początku odczujemy między innymi zwiększoną szybkość przesyłania danych czy pojemność sieci. Zacznijmy zatem od tych najbardziej bezpośrednich, odczuwalnych już dziś zalet sieci komórkowych najnowszej generacji.

Korzyści odczuwalne już dziś

Każdy, kto dziś znajduje się w zasięgu pionierskiej sieci 5G Plusa i dysponuje odpowiednim urządzeniem: smartfonem zdolnym do łączności 5G (trzy takie modele, marki Huawei, są już dostępne w ofercie sieci Plus, niebawem pojawią się inne) lub routerem 5G (już dostępny model ZTE MC801 w sieci Plus), natychmiast odczuje różnicę w korzystaniu z usług online za pośrednictwem sieci 5G w porównaniu z poprzednią generacją – 4G. Przede wszystkim wzrośnie szybkość przesyłu danych, początkowo do maksymalnie 600 Mb/s, a w miarę rozbudowy sieci na innych częstotliwościach – ma szansę przekroczyć 1 Gb/s. Ponadto połączenia z internetem, niezależnie od tego, czy mówimy o urządzeniach mobilnych, czy na przykład komputerach stacjonarnych lub domowej elektronice użytkowej łączącej się z internetem za pośrednictwem routera 5G, będą znacznie bardziej stabilne, odporne na zakłócenia, dane będą przesyłane z mniejszymi opóźnieniami i bez spadków wydajności przy dużo większej liczbie urządzeń korzystających z sieci 5G (o wiele większa pojemność sieci 5G). Już to oznacza łatwiejszą konsumpcję treści multimedialnych: gry, filmy i seriale będziemy mog li pobierać znacznie szybciej lub strumieniować ze znacznie wyższą jakością, nawet w rozdzielczości 8K.

5G – KORZYŚCI DLA KONSUMENTÓW

- Znacznie większa szybkość przesyłu danych (już teraz do 600 Mb/s, w przyszłości znacznie więcej)
- Znacznie większa pojemność sieci (więcej urządzeń pracujących jednocześnie bez zakłóceń)
- Szybsze pobieranie ulubionych filmów, seriali, muzyki
- Realny cloud gaming – czyli możliwość grania bez potrzeby pobierania gier na urządzenie
- Transmisje sportowe i koncerty online w wysokiej rozdzielczości (4K, a nawet 8K)
- Dostęp do programów umożliwiających wybór kamery, z perspektywy której wyświetlany jest obraz na ekranie
- Widowiska z wykorzystaniem AR i VR

5G W 2600 MHZ TDD – RÓWNOWAGA POMIĘDZY SZYBKOŚCIĄ A ZASIĘGIEM

Cechą pierwszej komercyjnej sieci 5G w Polsce jest to, że operator Plus zdecydował się nie czekać na opóźniającą się aukcję na częstotliwości radiowe z pasma 3,6 GHz niejako z definicji przeznaczone do świadczenia usług komórkowych w technologii 5G, lecz uruchomił sieć z wykorzystaniem istniejącej sieci masztów 4G, instalując na nich odpowiednie urządzenia pozwalające uzyskać sieć 5G na częstotliwości 2600 MHz TDD. Dzięki temu Plus – po raz kolejny – jest technologicznym innowatorem jeżeli chodzi o szybkość wprowadzenia i adaptacji najnowszych technologii na polskim rynku. Z faktu użycia tej częstotliwości wynika jeszcze szereg innych zalet. Przede wszystkim nie wymaga ona zagęszczenia rozmieszczenia stacji bazowych, co może być niezbędne w przypadku wykorzystania wyższych częstotliwości. Ponadto wybrane pasmo zapewnia optymalną relację zasięgu do szybkości transmisji danych, nie bez znaczenia jest też to, że częstotliwość ta została już sprawdzona dokładnie w sieciach 4G. Taki sam sposób wdrożenia wybrali również operatorzy komercyjni sieci 5G, między innymi w Stanach Zjednoczonych (Sprint) i Chinach (China Mobile). Przyjęte przez sieć Plus rozwiązanie techniczne jest realną siecią 5G, a nie „sztucznym" 5G budowanym na częstotliwości 2100 MHz w technologii Spectrum Sharing – w wypadku 5G od Plusa użytkownik 5G nie zabiera części pasma dotychczasowym osobom korzystającym z sieci w standardzie 4G.

Korzyści odczuwalne w przyszłości

Większe szybkości przesyłu danych, mniejsze opóźnienia, a przede wszystkim znacznie większa pojemność sieci 5G (czyli możliwość jednoczesnego z niej korzystania przez większą liczbę urządzeń) pozwoli wreszcie na realną budowę usług, których wizje pojawiały się już wcześniej, ale z racji niedomagań samej infrastruktury łącznościowej ich faktyczne wdrożenie było nierealne. 5G całkowicie zmienia sytuację, umożliwiając jednocześnie działanie i komunikację milionom urządzeń Internetu Rzeczy (IoT), działającym zarówno w domach (smart home), jak i w biznesie czy przestrzeni publicznej.

Powitaj 5G w Plusie

Pierwsze prawdziwe 5G w Polsce

10 lat temu **jako pierwsi wprowadziliśmy LTE** do polskich domów. Dzisiaj, jako lider technologiczny polskiego rynku mediów i telekomunikacji, **dajemy Polsce pierwszą sieć 5G**. Poznaj jej możliwości na **plus.pl/5g**

PLUS.PL/5G

Zasięg 5G dostępny w wybranych miastach w Polsce. Szczegóły w Regulaminie Promocji „Internet 5G od Plusa" oraz na mapie zasięgu na stronie plus.pl

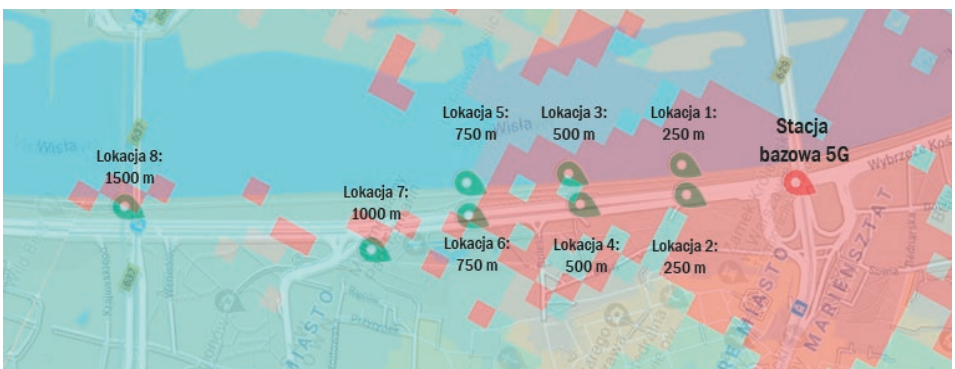
plus

Lider technologii 5G

5G W PRAKTYCE: TERENOWY TEST W

W Polsce ruszyła pierwsza komercyjna sieć 5G, na razie tylko w dużych miastach. ***Komputer Świat sprawdził, jak działa w praktyce*** *oraz jaką rzeczywistą wydajność zapewnia łączność piątej generacji*

Pierwszą sieć 5G w naszym kraju, udostępnioną powszechnie dla abonentów, uruchomił 11 maja 2020 operator Plus.
Z zebranych przez redakcję informacji wynika, że przez kilka pierwszych miesięcy z zalet sieci 5G mogą korzystać wszyscy posiadacze abonamentu w sieci Plus bez ponoszenia dodatkowych opłat. Z czasem zapewne dojdą do tej puli osoby mające abonament w Plush i innych markach zależnych, a także użytkownicy usług prepaid. W tym czasie operator ma zamiar zwiększać liczbę nadajników 5G – przede wszystkim w Warszawie i okolicach. Na razie stacje bazowe 5G działają w Poznaniu, Szczecinie, Wrocławiu, Łodzi, Katowicach, Gdańsku i Warszawie.



Terenowy test sieci 5G w Warszawie: na mapie zaznaczono miejsca wykonywania pomiarów. Kolorem czerwonym został oznaczony zasięg sieci 5G podawany przez operatora – sieć Plus

Pobieranie danych z szybkością ponad 500 Mb/s – taki wynik uzyskaliśmy, korzystając z ulokowanego w pobliżu Starego Miasta w Warszawie nadajnika 5G sieci Plus. To około 7 razy lepszy wynik niż w sieci 4G

Jakie telefony obsługują dostępną dziś w Polsce sieć 5G?

Od zeszłego roku czekaliśmy na aukcję częstotliwości 3,5 GHz, która miała stać się podstawą do wdrażania w Polsce pierwszych rozwiązań z zakresu 5G. Aukcja jednak została unieważniona przez Urząd Komunikacji Elektronicznej. W takiej, dość patowej sytuacji operator Plus zdecydował się wprowadzić rozwiązanie 5G w typologii NSA (Non-Standalone), czyli na architekturze sieci 4G oraz z wykorzystaniem posiadanej już licencji na częstotliwość 2,6 GHz (2600 MHz), również wykorzystywanej dotychczas w rozwiązaniach 4G. Częstotliwość ta ujęta jest w zestawie pasm 5G i oznaczona symbolem n38 (2600 MHz, praca w trybie TDD).
Okazuje się jednak, że w tym momencie w naszych sklepach nie znajdziemy zbyt wielu smartfonów, które byłyby w stanie wykorzystać potencjał nowej sieci 5G. Chętnie stosowany przez producentów dopisek 5G w nazwie nie daje tutaj gwarancji. Obecnie tylko trzy modele, i to jednego producenta, są w stanie obsługiwać sieć Plusa. Należą do nich: Huawei P40 Pro, Huawei P40 oraz Huawei Mate Xs. Reszta smartfonów albo nie obsługuje wymaganego pasma, albo wręcz ma wyłączoną programowo obsługę sieci 5G w Europie. Może się to zmienić po aktualizacji oprogramowania w tych modelach. Warto w tym celu śledzić informacje na internetowej stronie Plusa, bo zgodnie z zapowiedziami dosłownie lada dzień liczba modeli działających w tej sieci 5G ma się poszerzyć.

Warunki wykonywania testu

Do testów został wybrany jeden z ulokowanych w okolicy Starego Miasta w Warszawie nadajników. Pomiary zrealizowane zostały w ośmiu punktach pomiarowych równomiernie oddalonych od stacji bazowej: 250, 500, 750, 1000 i 1500 metrów.
Pomiary zostały zrobione za pomocą telefonu Huawei P40 Pro. W każdej lokacji wykonano kilka serii pomiarowych, po czym wyniki uśredniono. Zmierzono przepustowość, poziom sygnału oraz czas odpowiedzi serwera – tak zwany Ping. W ramach testu sprawdzona została zarówno nowo uruchomiona sieć 5G, jak i działająca już 4G.

AKTUALNY ZASIĘG 5G W SIECI PLUS (STAN NA 26 MAJA 2020)

Warszawa | Gdańsk | Katowice | Łódź | Wrocław | Szcz

YDAJNOŚCI NOWEJ SIECI

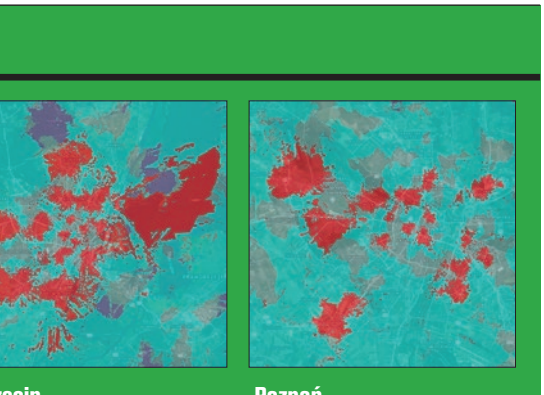
Jak szybka jest sieć 5G pracująca w Warszawie?

Maksymalnego, deklarowanego przez operatora poziomu transmisji danych – 600 Mb/s – nie udało się osiągnąć, choć zdarzały się momenty, gdzie testowy smartfon pobierał dane z szybkością nieco ponad 500 Mb/s (519 Mb/s, 535 Mb/s, 507 Mb/s). Szybkość pobierania danych dla testowej sieci 5G okazała się średnio o 4,7 razy wyższa niż w tych samych miejscach w sieci 4G. Za to, zarówno średnia szybkość wysyłania danych (5G – 48,88 Mb/s, 4G – 45,88 Mb/s), jak i średnie czasy dostępu (ping, 5G – 28,75 ms, 4G – 25,71 ms) pozostają porównywalne w obu generacjach sieci.

Zgodnie z mapą na stronie obok do odległości 500–600 metrów od stacji bazowej nie ma większych problemów z utrzymaniem stabilnego połączenia 5G. Od punktów pomiarowych 750 metrów pojawiały się już sektory, w których smartfon pracował wyłącznie w ustawieniu LTE. Wystarczało czasami przesunięcie się jedynie o 2–3 metry, aby powrócić do stabilnego połączenia 5G. Jak już wcześniej wspomnieliśmy, sytuacja ze stabilnością połączenia 5G ulegnie zauważalnej poprawie, gdy liczba nadajników wzrośnie, a fale docierały będą do naszych urządzeń z różnych stron. Wyniki pokazują, iż zarówno poziom sygnału, jak i transfer danych spadają wraz ze zwiększaniem się odległości, co jest oczywiście normalne, ale cieszy fakt, iż przy braku przeszkód terenowych mamy szansę pobierać dane w sieci 5G w tempie bliskim 300 Mb/s, nawet w odległości 1,5 kilometra od nadajnika.

Sieć 5G – udany start i korzystny kierunek

Podczas testu udało się znaleźć miejsca, w których sieć 5G pozwalała na pobieranie danych z szybkością ponad 500 Mb/s, a to jest bardzo dobry wynik. Cieszy również możliwość pobierania danych w otwartej przestrzeni z szybkością prawie 300 Mb/s, nawet w odległości 1,5 kilometra od stacji bazowej. Oczywiście, jest to dopiero pierwszy krok w dziedzinie budowy sieci 5G w Polsce. Dodawanie kolejnych stacji bazowych oraz następnych pasm częstotliwości spowoduje, iż będą one mogły być agregowane (łączone) w celu zwiększenia stabilności pracy i ogólnej wydajności sieci. Będzie zatem tylko lepiej.



TEST TERENOWY: 5G VS. 4G

Standard	5G	4G
Operator	Plus	Plus
Jak szybka jest sieć?	bardzo szybka	szybka
Średnia szybkość pobierania danych	bardzo dobra, 323,13 Mb/s	dobra, 68,17 Mb/s
lokacja 250 m	415,84 Mb/s	83,00 Mb/s
lokacja 500 m	317,50 Mb/s	66,17 Mb/s
lokacja 750 m	290,34 Mb/s	55,50 Mb/s
lokacja 1000 m	264,33 Mb/s	53,33 Mb/s
lokacja 1500 m	273,33 Mb/s	82,67 Mb/s
Średnia szybkość wysyłania danych	dobra, 47,88 Mb/s	dobra, 45,87 Mb/s
lokacja 250 m	49,17 Mb/s	48,67 Mb/s
lokacja 500 m	43,00 Mb/s	42,00 Mb/s
lokacja 750 m	48,50 Mb/s	47,00 Mb/s
lokacja 1000 m	51,00 Mb/s	44,33 Mb/s
lokacja 1500 m	50,67 Mb/s	47,33 Mb/s
Średnia siła sygnału	-74,58 dBm	-79,50 dBm
lokacja 250 m	-59,00 dBm	-72,34 dBm
lokacja 500 m	-78,17 dBm	-79,00 dBm
lokacja 750 m	-77,50 dBm	-83,67 dBm
lokacja 1000 m	-85,33 dBm	-82,67 dBm
lokacja 1500 m	-82,00 dBm	-83,33 dBm
Średni czas odpowiedzi serwera	28,75 ms	25,71 ms

ARTYKUŁ POWSTAŁ WE WSPÓŁPRACY Z plus

PLAN ROZWOJU 5G W POLSCE

Zamiast nagłaśniać medialnie budowę pojedynczych instalacji testowych 5G, ***Plus od razu wszedł na rynek z komercyjną ofertą sieci 5G****. Na razie usługa dostępna jest dla mieszkańców siedmiu polskich miast. Jak będzie się ona rozwijać?*

Zacznijmy od tego, czym dokładnie dysponujemy dziś, czyli na przełomie maja i czerwca 2020 roku, jeżeli chodzi o sieć 5G w Polsce.

11 maja wystartowała pierwsza komercyjna sieć 5G w Polsce. W chwili obecnej działa już 100 stacji bazowych ze sprzętem najnowszej generacji (dostarczanym przez firmę Ericsson), działających w siedmiu miastach: Warszawie, Łodzi, Katowicach, Wrocławiu, Poznaniu, Szczecinie oraz w Gdańsku. Sieć 5G została w tej chwili uruchomiona w Plusie na częstotliwości 2,6 GHz TDD, co zapewnia niejako dodatkowy „pas ruchu" na telekomunikacyjnej infostradzie. Jest to rozwiązanie technologicznie znacznie bardziej efektywne i korzystne dla użytkowników niż 5G w paśmie 2100 MHz z techniką Spectrum Sharing (współdzielenie spektrum).

Oznacza to, że użytkownicy sieci 5G 2,6 GHz TDD, dysponujący odpowiednim sprzętem, nie będą ani „zabierać" pasma użytkownikom 4G, ani też dzielić pasma 5G na potrzeby tych, którzy korzystają z 4G. W przypadku sieci 5G na częstotliwości 2,1 GHz wykonanej w technologii Spectrum Sharing, użytkownicy 4G i 5G współdzielą to samo pasmo, co powoduje, że obiecywana przez 5G większa pojemność sieci staje się iluzją. Tym lepiej, że Plus nie zdecydował się na taki sposób budowy, dzięki czemu wzrost pojemności sieci 5G w sieci tego operatora jest faktyczny. W ramach tego pierwszego etapu budowy sieci 5G w naszym kraju w jej zasięgu znajduje się już około 900 tysięcy osób.

Rozbudowa sieci 5G

Kolejnym etapem rozwoju sieci 5G Plusa w Polsce będzie objęcie zasięgiem 5G całej aglomeracji warszawskiej, czyli Warszawy wraz z okolicznymi miejscowościami. Takie pokrycie w tym rejonie ma zapewnić ponad 600 dodatkowych stacji 5G, których znaczna część zostanie zainstalowana do końca 2020 roku, natomiast pełny planowany zasięg, obejmujący 2 miliony mieszkańców aglomeracji stolicy, ma zostać osiągnięty w pierwszych miesiącach przyszłego roku. Tym samym w pierwszym kwartale 2021 roku w zasięgu sieci 5G ma znaleźć się ponad 3 miliony mieszkańców Polski, pamiętajmy, że oprócz aglomeracji warszawskiej sieć funkcjonuje w jeszcze sześciu innych miastach naszego kraju.

Następnym krokiem w rozwoju będzie najprawdopodobniej rozszerzenie sieci 5G na częstotliwości 2,6 GHz o dodatkowe stacje 5G pracujące już w wyższym paśmie 3400–3800 MHz, co w połączeniu z możliwością łączenia pasm pozwoli zwielokrotnić zarówno wydajność (szybkości przesyłu danych), jak i pojemność takiej sieci, przy jednoczesnej, dalszej redukcji opóźnień transmisji (krótszy czas dostępu do sieci).

W PLUSIE UŻYTKOWNICY SIECI 5G NIE „PODBIERAJĄ" PASMA OSOBOM KORZYSTAJĄCYM Z ŁĄCZNOŚCI 4G LTE

AKTUALNY SPRZĘT DO 5G

Aktualnie w ofercie Plusa, operatora jedynej jak dotąd sieci 5G w Polsce, znajdują się następujące urządzenia zgodne z 5G na częstotliwości 2600 MHz TDD:

- Router 5G ZTE MC801
- Smartfon Huawei P40 Pro
- Smartfon Huawei P40
- Smartfon Huawei Mate Xs

Zgodnie z zapowiedzią operatora w najbliższym czasie pojawią się kolejne smartfony czołowych producentów z usługami Google, do oferty dołączą również nowe modele routerów 5G.

SMARTFON HUAWEI MATE XS

W DRUGIM ETAPIE WDRAŻANIA SIECI 5G, NAZYWANYM PRZEZ PLUS „PROJEKTEM WARSZAWA", OPERATOR ZAMIERZA POSTAWIĆ KILKASET NOWYCH STACJI BAZOWYCH, BY OBJĄĆ ZASIĘGIEM CAŁĄ WARSZAWĘ I OKOLICE

5G: PERSPEKTYWY

Zgodnie z raportem Ericsson Mobility Report, do 2022 roku aż 540 mln użytkowników będzie korzystać z technologii 5G. Przy czym regionami o dominującym pokryciu sieciami 5G nie będzie Europa, lecz Ameryka Północna oraz Azja Wschodnia. W obu tych obszarach z sieci 5G ma korzystać odpowiednio 25 procent oraz 10 procent mieszkańców.

NOWA KSIĄŻKA
JUŻ W SPRZEDAŻY

PRZECZYTAJ, JAK

- zainstalować system
- dostosować ustawienia
- rozwiązać problemy z komputerem
- zadbać o prywatność
- zorganizować pracę zdalną

NA DVD

- 50 najlepszych programów do Windows
- narzędzia niezbędne do instalacji systemu

W KŚ+

dodatkowe programy do wskazówek z książki

KSIĄŻKĘ KUPISZ W PUNKTACH Z PRASĄ ORAZ NA WWW.LITERIA.PL
E-WYDANIE DO NABYCIA NA WWW.KSPLUS.PL

CZY NALEŻY BAĆ SIĘ 5G?

To, że sieć 5G będzie wzbudzać zainteresowanie, było absolutnie pewne. Jednak okazuje się, że wiele osób interesuje się nie tylko kwestiami technicznymi związanymi na przykład z wydajnością tej sieci czy urządzeniami ją obsługującymi, ale także wpływem sieci 5G na zdrowie człowieka. Niestety, ***przy okazji narosło wokół sieci 5G mnóstwo szkodliwych mitów, czas się z nimi rozprawić***

5G to technologia wykorzystująca fale elektromagnetyczne do cyfrowej komunikacji i szybkiej transmisji danych. Choć fale elektromagnetyczne towarzyszą naszej planecie i wszystkim żyjącym na niej istotom od zarania dziejów, to nie wiedzieć czemu niektórzy sądzą, że to właśnie wąskie pasmo wykorzystywane na potrzeby transmisji 5G stanie się przyczyną zguby ludzkości. Prawdą jest, że niektóre długości fal elektromagnetycznych są groźne dla życia. Za takie na pewno można uznać promieniowanie jonizujące i przenikliwe (najkrótsze pasmo ultrafioletu, promienie rentgenowskie czy promienie gamma), w przypadku pozostałych długości fal wiele zależy od ilości energii przenoszonej przez fale elektromagnetyczne, dlatego jakiekolwiek nadajniki i odbiorniki mają ściśle uregulowaną moc. W chwili gdy powstają niniejsze słowa, nie jest znana żadna rzetelnie opracowana metodami naukowymi praca badawcza potwierdzająca jakiekolwiek szkodliwe działanie sieci 5G czy innych generacji telefonii komórkowej na człowieka czy zwierzęta.

MIT 5G/4G/Wi-Fi etc. usmaży nam mózgi jak mikrofalówka!

Popularność tego mitu wynika z faktu, że istotnie sieci komórkowe, a także sieci Wi-Fi czy Bluetooth, jak również uruchomiona właśnie komercyjnie sieć 5G, pracują na podobnych częstotliwościach rzędu 1–5 GHz co powszechnie wykorzystywane w naszych domach kuchenki mikrofalowe (2,45 GHz). Jest jednak istotna różnica, magnetrony (emitery mikrofal) w kuchenkach mikrofalowych mają moc wiele rzędów wielkości wyższą od urządzeń nadawczo-odbiorczych na masztach operatorów telekomunikacyjnych, nie mówiąc już o samych komórkach czy innych bezprzewodowych terminalach klienckich. Fala elektromagnetyczna w komorze kuchenki ma moc przekraczającą nawet 1000 W, a typowa moc urządzeń z interfejsem Bluetooth to 0,001 W, czyli milion razy mniejsza.

KUCHENKI MIKROFALOWE EMITUJĄ PROMIENIOWANIE MILION RAZY WIĘKSZE OD PRZECIĘTNEGO URZĄDZENIA BEZPRZEWODOWEGO, MIMO TO SĄ MASOWO UŻYWANE BEZ STRACHU PRZED ICH EWENTUALNYM NEGATYWNYM WPŁYWEM NA ZDROWIE

MIT 5G a nowotwory

Stosowane w komunikacji radiowej, również komórkowej, w dowolnych używanych obecnie standardach (także 5G) moce emisji elektromagnetycznych są niskie. Jak dotąd nie znaleziono żadnego dowodu na wpływ sieci 5G na kancerogenność (zapadalność na nowotwory). Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC) umieściła PEM (promieniowanie elektromagnetyczne, w tym fale wysokiej częstotliwości wykorzystywane w telekomunikacji, również w 5G) w tak zwanej grupie 2B. Ryzyko wystąpienia rakotwórczych skutków zalecanego poziomu pola elektromagnetycznego nie jest jednak większe niż podczas jedzenia marynowanych warzyw, a jest mniejsze niż w przypadku spożywania czerwonego mięsa, pracy na nocną zmianę lub picia gorącej kawy (zgodnie z raportem Międzynarodowej Agencji Badań nad Rakiem Światowej Organizacji Zdrowia dostępnym na stronie UKE – **bit.ly/5G-UKE**).

DZIESIĘĆ LAT BADAŃ: KOMÓRKI A NOWOTWORY

W lutym 2020 roku Amerykańska Agencja Żywności i Leków (FDA) opublikowała raport będący wynikiem analiz badań i publikacji naukowych wydanych w ciągu ostatnich 11 lat i dotyczących wpływu fal radiowych wykorzystywanych przez sieci komórkowe na zdrowie, a w szczególności potencjału kancerogennego tej części spektrum emisji elektromagnetycznej. Według tego raportu nie ma potwierdzonych żadnych negatywnych skutków zdrowotnych u ludzi wynikających z wpływu wykorzystywanych przez operatorów sieci komórkowych emisji elektromagnetycznych (przy stosowanych, ściśle regulowanych poziomach tej emisji). W żadnym z licznych przeprowadzonych badań nie znaleziono jakiegokolwiek wzorca pomiędzy wpływem sieci komórkowych a zapadalnością na nowotwory przez ludzi. Zainteresowani pełną treścią tego ponadstustronicowego raportu mogą pobrać go ze strony **https://www.fda.gov/media/135043/download**, dokument jest opublikowany w języku angielskim.

PARADOKSALNIE, KONIECZNOŚĆ GĘSTSZEGO ROZMIESZCZENIA NADAJNIKÓW W CELU ZAPEWNIENIA POKRYCIA 5G NA WIĘKSZYCH CZĘSTOTLIWOŚCIACH OZNACZA TEŻ NIŻSZĄ MOC EMISJI Z POSZCZEGÓLNYCH STACJI

MIT 5G a zakaz rozwoju tej technologii w innych krajach (Izrael, Szwajcaria)

Rzekomy zakaz rozwoju technologii 5G w niektórych krajach to typowy fake news. Zarówno Izrael, jak i Szwajcaria jak najbardziej pracują nad wdrożeniem sieci 5G na swoich terenach, co więcej to właśnie szwajcarski operator Swisscom był pierwszą siecią komórkową w Europie, która uruchomiła sieć 5G, było to w kwietniu 2019 roku.

MIT 5G a groźna gęstość nadajników

W sieci popularny jest również pogląd, że sieć 5G ze względu na wymóg gęstszego rozmieszczenia nadajników w celu uzyskania pożądanego pokrycia danego obszaru będzie niebezpieczna właśnie z tego powodu. Po pierwsze: nie każda sieć wymaga gęstszego rozmieszczenia nadajników. Wymóg budowy większej ilości masztów i anten dotyczy wyższych częstotliwości (które w Polsce nie zostały jeszcze rozdysponowane), ale nawet wtedy nie musimy obawiać się jakichkolwiek zagrożeń, ponieważ gęstsze rozmieszczenie nadajników nie oznacza większej ich mocy, wręcz przeciwnie – dzięki większej liczbie stacji komórkowych w celu pokrycia danego obszaru odpowiednim poziomem sygnału wystarczy emisja mniejszej mocy w każdej z komórek sieci operatora 5G.

BIAŁA KSIĘGA – POLE ELEKTROMAGNETYCZNE A CZŁOWIEK

Ministerstwo Cyfryzacji przygotowało i wydało bezpłatnie dostępną online publikację, tak zwaną białą księgę, pt. Pole elektromagnetyczne a człowiek, w przystępny sposób wyjaśniającą najważniejsze zagadnienia związane z polem elektromagnetycznym.

Warto zapoznać się z tą publikacją, zanim rozpoczniemy jakąkolwiek dyskusję dotyczącą emisji elektromagnetycznych i ich wpływu na człowieka. Książkę można bezpłatnie pobrać ze strony: **https://www.gov.pl/web/5g/biala-ksiega1**

NOWE NORMY NATĘŻENIA POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

1 stycznia 2020 roku weszły w życie w Polsce nowe normy promieniowania pola elektromagnetycznego, zrównujące dotychczas obowiązujące, wprowadzone w czasach sowieckich, jedne z najbardziej restrykcyjnych na świecie norm emisji, z tymi obowiązującymi w UE. Zgodnie z rozporządzeniem podpisanym przez ministrów zdrowia i cyfryzacji dla zakresu częstotliwości 2–300 GHz maksymalna dopuszczalna norma to 10 W/m^2 (gęstość mocy) i 61 V/m (składowa elektryczna). Takie normy od lat obowiązują w innych krajach UE.

MIT 5G a pandemia koronawirusa

Liczba osób, które wierzą w związek pomiędzy wdrożeniami sieci 5G a pandemią koronawirusa, jest na tyle duża, że do prostowania tych mitów zabrały się również oficjalne instytucje, takie jak na przykład polski UKE. Urząd ten 24 kwietnia wydał oficjalny komunikat, że wszelkie informacje, które w jakikolwiek sposób łączą budowę sieci 5G z wystąpieniem aktualnej pandemii koronawirusa, są nieprawdziwe. Zgodnie z oświadczeniem WHO (Światowa Organizacja Zdrowia), wirusy nie mogą przenosić się drogą fal radiowych. Argumentem definitywnie obalającym hipotezę, że to 5G stoi za pandemią, jest fakt, że ogniska pandemii występują również w krajach, gdzie w ogóle nie ma działających sieci 5G.

10 WAŻNYCH PYTAŃ O 5G

JAK NA NIE ODPOWIADA NAUKA?

Uruchomienie pierwszej w Polsce komercyjnej sieci 5G to ***doskonała okazja do tego, by bliżej poznać tę technologię*** *przez pryzmat pytań stawianych w jej kontekście. Zobaczmy, jak nauka odpowiada na nasze wątpliwości*

Kto odpowiada za 5G?

Sieci 5G na całym świecie wprowadzane są przez różnych operatorów telekomunikacyjnych, którzy inwestują w różnego typu (i różnych producentów) urządzenia nadawczo-odbiorcze przeznaczone do transmisji danych 5G. Jednak niezależnie od tego, która firma telekomunikacyjna inwestuje w sieci 5G, sieci te muszą spełniać założenia Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego (ITU), będącego wyspecjalizowaną agencją ONZ ds. technologii informacyjnych i komunikacyjnych. W ramach tego związku zrzeszonych jest 193 krajów, w tym Polska od 1921 roku.

Ponadto, od strony technologicznej za standaryzacją rozwiązań umożliwiających budowę sieci 5G stoi organizacja 3GPP. Jest to międzynarodowa organizacja normalizacyjna, której celem jest spójny rozwój systemów telefonii komórkowej. Powstała pierwotnie z myślą o sieciach trzeciej generacji (3G – stąd jej nazwa), ale kontynuuje ona swoje działania również dla sieci 4G (technologią wybraną dla tej generacji jest LTE) i 5G. W tym przypadku wybraną technologią jest tzw. NR. NR to skrót od New Radio i oznacza faktyczny standard interfejsu radiowego dla sieci 5G. Standard NR definiuje, w jaki sposób mają działać stacje bazowe 5G czy procesory komunikacyjne w urządzeniach (terminalach) klienckich 5G (smartfonach, tabletach, routerach itp.). Na przykład pierwsza polska sieć 5G Plusa korzysta z częstotliwości 2600 MHz TDD (zakres 2570–2620 MHz TDD; pasma NR oznaczone N38 oraz N41).

Czy 5G to inny rodzaj fal niż 4G, 3G czy 2G?

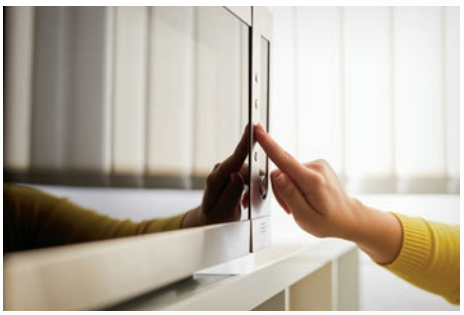
Zakłada się, że sieci 5G będą mogły korzystać z fal elektromagnetycznych o częstotliwości nawet do 300 GHz. W tej chwili instalacje 5G korzystają z pasm 700 MHz, 2,1 GHz, 2,6 GHz TDD (z tego zakresu korzysta właśnie pierwsza polska sieć 5G Plusa), 3,4–3,8 GHz (dostęp do tych częstotliwości wymaga przeprowadzenia aukcji wśród operatorów, póki co, ze względu na sytuację z pandemią, aukcja, która miała się odbyć w pierwszej połowie 2020 roku, została odwołana) oraz 26 GHz. W przypadku sieci komórkowych starszych generacji korzysta się z podobnych pasm częstotliwości: od 800/900 MHz, poprzez 1800/1900 MHz, 2100 MHz, 2600 MHz, a nawet jeszcze wyższych. Wszystko to – bez względu na generację – są po prostu fale radiowe.

Czy 5G jest szkodliwe dla zdrowia?

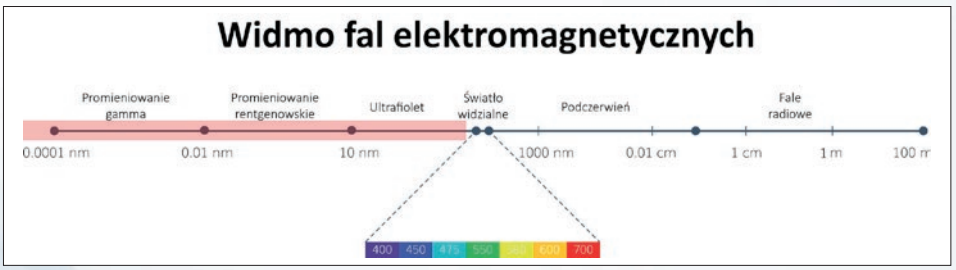
Mimo przeprowadzenia tysięcy badań w tym kierunku WHO (Światowa Organizacja Zdrowia), jak i inne organizacje badawcze nie znalazły choćby jednego potwierdzenia, by ten zakres fal radiowych, przy poziomie emisji zgodnym z wymaganymi normami, miał jakikolwiek negatywny wpływ na nasze zdrowie. Fale radiowe o długościach centymetrowych i milimetrowych, czyli właśnie wymienione wyżej częstotliwości wykorzystywane w sieciach komórkowych, używane są znacznie dłużej niż istnieją sieci komórkowe. Z tych częstotliwości korzystamy od dziesiątek lat w takich zastosowaniach, jak na przykład systemy radarowe, radioteleskopy badawcze i wiele innych konstrukcji o szerokim zakresie zastosowań. Wykorzystywane w przeszłości, obecnie oraz planowane do używania w przyszłości częstotliwości fal elektromagnetycznych nie mają nic wspólnego z promieniowaniem jonizującym czy promieniowaniem przenikliwym (na przykład promieniowanie rentgenowskie, promieniowanie gamma).

Co w naszym otoczeniu może promienować bardziej niż 5G?

U podstaw tego pytania leży słuszne skądinąd spostrzeżenie, że zarówno kuchenki mikrofalowe, jak i sieci komórkowe czy sieci Wi-Fi korzystają z podobnego zakresu częstotliwości fal elektromagnetycznych. W przypadku kuchenki mikrofalowej jest to częstotliwość 2,45 GHz, Wi-Fi działa na 2,4 i 5 GHz, sieci komórkowe od 0,7 do około 3 GHz. Niemniej istnieje jedna, bardzo wielka różnica pomiędzy mikrofalówką a jakimkolwiek urządzeniem telekomunikacyjnym korzystającym z fal radiowych o podobnej długości: moc promieniowania. W przypadku kuchenki mikrofalowej jej moc to około 1000 W.



W przypadku urządzeń takich jak smartfon, router Wi-Fi, urządzenia z interfejsem Bluetooth itp. moce odbierane i emitowane są całe rzędy wielkości mniejsze. Na przykład router Wi-Fi to 0,1 wata, urządzenia Bluetooth to jeszcze mniej, około 0,0025 wata. Przyjęte 1 stycznia 2020 roku normy promieniowania, zrównujące przestarzałe polskie normy z tymi obowiązującymi w całej Europie, określają maksymalną moc promieniowania na poziomie 10 W/m^2. Oznacza to, że co najwyżej taką moc wykryjemy w bezpośrednim sąsiedztwie stacji bazowej, a im dalej od tej stacji, tym moc jest niższa. Wreszcie pamiętajmy, że stacje bazowe mają anteny wysyłające fale radiowe w kierunkach mających maksymalizować zasięg, zatem żadna ze stacji bazowych nie „promieniuje" w dół ani tym bardziej nie skupia emitowanej wiązki w jednym miejscu (jak to się dzieje w kuchenkach mikrofalowych). Oczywiście gdyby ktokolwiek zdecydował się zbudować maszt telekomunikacyjny o mocy 1000 W (tyle co przeciętna kuchenka mikrofalowa), wtedy przebywanie w pobliżu takiej instalacji mogłoby nie być bezpieczne. Jednak dzięki regu-



lacjom określającym limity mocy urządzeń telekomunikacyjnych nie ma takiego ryzyka.

Czy 5G ma coś wspólnego z promieniowaniem jonizującym?

5G jest technologią wykorzystującą fale radiowe (centymetrowe i milimetrowe) do przesyłania informacji na odległość. Fale radiowe to część spektrum fal elektromagnetycznych, podobnie jak fale świetlne (to co widzimy jako światło), fale podczerwone, fale utrafioletowe, rentgenowskie czy gamma. Wszystko to są fale elektromagnetyczne. Jednak własności fal zależą od ich częstotliwości. Na rysunku Widmo fal elektromagnetycznych widoczny jest podział całego spektrum fal elektromagnetycznych na fale radiowe (w tej części pasma działają: radio, radary czy sieci komórkowe z 5G włącznie), podczerwień, światło widzialne, ultrafiolet, promieniowanie rentgenowskie i gamma. Już w 1905 roku Albert Einstein, analizując zjawisko fotoemisji, odkrył, że energia promieniowania elektromagnetycznego jest zależna od częstotliwości fali (notabene, to właśnie za to i badanie efektu fotoelektrycznego słynny fizyk otrzymał Nagrodę Nobla). Częstotliwości radiowe, w tym 5G, są zbyt niskie, by powodować jonizację (czyli wybicie elektronów z cząsteczek i atomów). Za granicę pomiędzy promieniowaniem jonizującym a niejonizującym uznaje się częstotliwość fal na granicy pasma widzialnego i ultrafioletu (tak zwany zakres UVA, długość fali 320–380 nanometrów). Zakres promieniowania jonizującego zaznaczyliśmy czerwonym kolorem na skali na rysunku. Fala elektromagnetyczna o częstotliwości mniejszej od 8 x 1014 herców to fala niejonizująca. Potencjalna szkodliwość fal niejonizujących wynika jedynie z efektów termicznych (czyli podgrzania) na skutek emisji o zbyt dużej mocy. Maszty sieci komórkowej – nie tylko 5G, ale 4G, 3G i starsze – emitują promieniowanie o mocy wiele rzędów wielkości niższej niż moc, która mogłaby wywołać niepożądany efekt termiczny u człowieka.

Nadwrażliwość elektromagnetyczna – fakt czy mit?

Od dłuższego czasu w mediach przewija się temat nadwrażliwości elektromagnetycznej. Określenie to wiąże się z tym, że niektóre osoby uskarżają się na szereg idiopatycznych objawów, takich jak na przykład ból głowy, szumy w uszach, głosy w głowie, kłopoty z koncentracją, zaburzenia pamięci, aż po zaczerwienienia skóry, bóle w różnych częściach ciała i wiele, wiele innych, niespecyficznych objawów. Cechą charakterystyczną jest również to, że sami uskarżający się na ową nadwrażliwość ludzie twierdzą, że ich zdaniem przyczyną jest promieniowanie elektromagnetyczne, ale już nie są w stanie zdefiniować, jakie konkretnie urządzenia odpowiadają za ich stan. Nadwrażliwość elektromagnetyczna jest przedmiotem badań wielu ośrodków naukowych już od wielu lat, znacznie dłużej niż istnieją sieci komórkowe w ogóle. Przeprowadzane badania metodą podwójnej ślepej próby wykazywały, że w większości osoby uważające się za „elektrowrażliwe" skarżyły się na dolegliwości lub informowały, że czują się dobrze, niezależnie od tego, czy akurat znajdowały się w pomieszczeniu z falami radiowymi, czy też izolowanym elektromagnetycznie. W bardzo nielicznych przypadkach, kiedy osoby faktycznie wykazywały objawy w momencie, gdy rzeczywiście były wystawiane na pole elektromagnetyczne, wciąż nie znamy ani mechanizmu, ani faktycznych przyczyn. Bardzo możliwe, że za odczuwalnymi objawami stoi tak zwany efekt nocebo, kiedy negatywne objawy są spowodowane nie tyle obiektywnymi czynnikami zewnętrznymi, co samym nastawieniem i przekonaniem pacjenta o szkodliwości jakiegoś czynnika, w tym przypadku fal elektromagnetycznych.

Do czego wykorzystamy 5G?

Przede wszystkim 5G to znacznie większa wydajność sieci: szybszy transfer danych, mniejsze opóźnienia dostępu do danych oraz znacznie większa pojemność samej sieci (dużo więcej urządzeń będzie mogło z niej korzystać w tym samym czasie). Pozwoli to nie tylko na znacznie bardziej komfortowe korzystanie z wszelkich usług online, jak również w dalszej przyszłości umożliwi rozwój zupełnie nowych usług, takich jak autonomiczny transport, systemy informacyjne czasu rzeczywistego na przykład w samochodach, automatyzacja przemysłu, inteligentne mieszkania, domy czy wręcz całe dzielnice i miasta. Z sieci 5G może efektywnie korzystać również rolnictwo, dzięki zbierającym dokładne dane setkom czujników na polach uprawnych rolnicy dokładnie będą wiedzieć, gdzie miejscowo zastosować na przykład środki ochrony zamiast opryskiwać całe pola: oszczędność dla rolnika i jednocześnie zdrowsza żywność dla nas wszystkich.

Należy pamiętać, że 5G to również skok cywilizacyjny, szczególnie dziś, kiedy najważniejszą walutą każdej gospodarki jest dostęp do informacji.

Jak korzystać z 5G?

Aby móc korzystać z sieci 5G, nie wystarczy, że ten standard jest oferowany na danym terenie przez operatora telekomunikacyjnego (w Polsce jest to sieć Plus). Będąc w zasięgu 5G, potrzebujemy jeszcze odpowiedniego urządzenia: smartfona z modemem 5G (w tej chwili trzy modele marki Huawei w ofercie Plusa) lub routera z wbudowanym modułem łączności 5G (na przykład model ZTE MC801 5G, również w ofercie Plusa). Podobnie zresztą jest w przypadku innych rodzajów dostępu do internetu – niezależnie od typu łącza zawsze potrzebujemy urządzenia zdolnego do komunikacji w danym standardzie, nie inaczej jest w przypadku sieci 5G.

Kiedy 5G będzie światowym standardem?

Precyzyjna odpowiedź na to pytanie nie jest możliwa, niemniej zgodnie z raportem Ericsson Mobility Report, do 2022 roku 540 mln użytkowników na świecie będzie korzystać z 5G. Dominującymi regionami, gdzie tego typu sieci będą uruchamiane, staną się Ameryka Północna (25 procent mieszkańców będzie miało dostęp do 2022 roku) oraz Azja Wschodnia (10 procent mieszkańców z dostępem do sieci 5G w 2022 roku). Według innych oszacowań przeprowadzonych przez GSMA, międzynarodową organizację zrzeszającą operatorów sieci komórkowych, do 2025 roku połowa oferowanych smartfonów będzie zdolna korzystać z sieci 5G.

Czemu zarzuty dotyczące potencjalnej szkodliwości 5G są tak liczne?

Nie ma jednej odpowiedzi na to pytanie, bo przyczyny spotykanej w internecie, w sieciach społecznościowych „nagonki" na 5G są różne. U części osób obawa przed 5G wynika z niewiedzy, błędów poznawczych i znanej nauce obawy ludzi przed nieznanym. W historii rozwoju cywilizacji wielokrotnie pojawienie się nowego wynalazku, odkrycia czy technologii wywoływało często masowe protesty przeciwko wprowadzeniu danego rozwiązania w życie. Istnieje też inna przyczyna – celowa dezinformacja i wprowadzanie ludzi w błąd na przykład za pomocą spreparowanych fake newsów rozsyłanych w sieciach społecznościowych często przez boty. Jednym ze słynniejszych przykładów tego typu jest fałszywa wiadomość o rzekomych protestach i zakazie rozwijania 5G w Szwajcarii, podczas gdy fakty są takie, że to właśnie szwajcarski operator Swisscom jako pierwszy w Europie już w 2019 roku uruchomił komercyjną sieć 5G. Celem dezinformacji jest zahamowanie rozwoju technologicznego i destabilizacja społeczna danego kraju.

PLUS I CYFROWY POLSAT W LICZBACH

PIERWSZA SIEĆ KOMÓRKOWA W POLSCE od 1996 ROKU

PIERWSZA KOMERCYJNA SIEĆ 5G W POLSCE

Liczba aktywnych kart SIM (I kwartał 2020) **12 300 000**

PONAD 9.8 MLN TO ABONAMENTY

Wzrost o ponad **519 000** aktywnych kart SIM

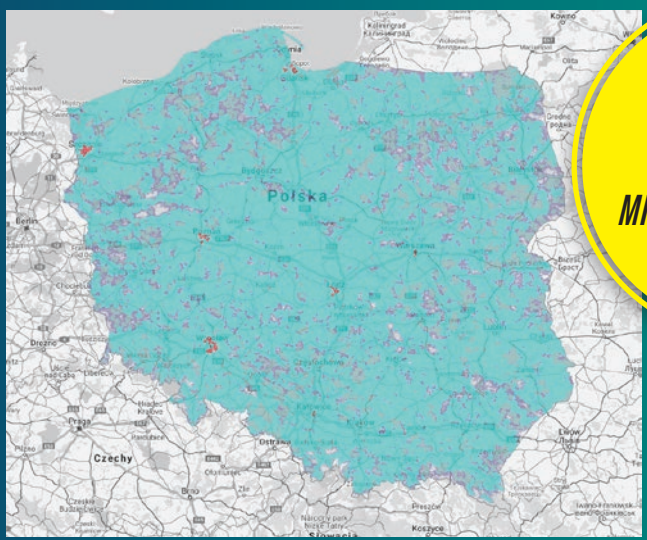
I KW. 2020 W PORÓWNANIU DO I KW. 2019

1 PETABAJT TO 1000 TERABAJTÓW

Klienci Plusa i Cyfrowego Polsatu w I kwartale 2020 wygenerowali **350 PB** transferu danych

W 2019 roku klienci Plusa i Cyfrowego Polsatu przesłali **1.1 EB** danych

1 EKSABAJT TO 1 MLN TERABAJTÓW



PRAWIE 100% MIESZKAŃCÓW POLSKI W ZASIĘGU LTE

82% MIESZKAŃCÓW POLSKI W ZASIĘGU LTE ADVANCED

smartDOM
USŁUGI WIĄZANE

Już ponad 2 miliony klientów Grupy Cyfrowy Polsat, do której należy Plus, korzysta z usług wiązanych w ramach programu smartDOM. Tym samym cała Grupa w 2019 roku zyskała ponad 197 tysięcy klientów, którzy wybierają pakiety dwóch lub więcej usług od jednego operatora. I nie mówimy tu jedynie o usługach komórkowych, ale także o dostępie do telewizji sateliternej i cyfrowej, telefonie stacjonarnym, usługach bankowych, ubezpieczeniach czy światłowodowym dostępie do internetu.

Komputer Świat od 1998 roku

Adres redakcji: 02-672 Warszawa, ul. Domaniewska 49
internet: www.komputerswiat.pl, forum.komputerswiat.pl
e-mail: redakcja@komputerswiat.pl

Agnieszka Serafinowicz, Piotr Kwiatkowski: autorzy tekstów

Rafał Kamiński: redaktor naczelny
Tomasz Paczuski: z-ca redaktora naczelnego, szef wydania drukowanego
Agnieszka Al-Jawahiri: z-ca redaktora naczelnego, szef wydań specjalnych

Jolanta Rososińska: korekta
Robert Dobrzyński: dyrektor artystyczny
Mariusz Rybak: redaktor graficzny

ringier axel springer

Wydawca: RINGIER AXEL SPRINGER POLSKA Sp. z o.o.
Członek Izby Wydawców Prasy i Związku Kontroli Dystrybucji Prasy
www.ringieraxelspringer.pl, asp@axelspringer.pl
Adres: 02-672 Warszawa, ul. Domaniewska 49
tel. 22 2320000, 22 2320001

Prezes Zarządu: Mark Dekan
Prezes Honorowy: Wiesław Podkański
Dyrektor Generalny: Marcin Biegluk
Dyrektor Wydawniczy: Paweł Paczuski
Dyrektor Finansowy: Krzysztof Stopa
Dyrektor Sprzedaży: Mariusz Wąsiński
Dyrektor Marketingu: Olga Korolec

media impact

Biuro reklamy: Media Impact
reklama.warszawa@mediaimpact.pl
tel. (12) 2600200 (BOK)

Business Project Manager: Paweł Bulwan
Dział personalny: Monika Remiszewska
Księgowość: Katarzyna Fita (dyrektor)
Kolportaż: Rafał Kamiński (dyrektor)
Produkcja: Mariusz Gajda
Druk: Quad/Graphics Europe Sp. z o.o., Wyszków

Prenumerata i egzemplarze archiwalne: www.literia.pl

Zdjęcia na okładce: Ipopba, Worldofstock, Marchmeena29: iStockphoto.com

Sprzedaż internetowa: www.literia.pl
Prenumerata zagraniczna: www.literia.pl
E-wydania: ksplus.pl

Redakcja nie zwraca materiałów niezamówionych, zastrzega sobie prawo redagowania nadesłanych tekstów, nie odpowiada za treść zamieszczanych reklam i ogłoszeń

Zabroniona jest bezumowna sprzedaż czasopisma po cenie niższej od ceny detalicznej ustalonej przez wydawcę. Sprzedaż numerów aktualnych i archiwalnych po innej cenie jest nielegalna i grozi odpowiedzialnością karną.

PBC POLSKIE BADANIA CZYTELNICTWA

Fot. Maharyta Marko, Metamorworks, Prachanart, NiruttiStock, Sompong Tom, SasinParaksa, Rostislav Sedlacek/iStockphoto.com